

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 2 5 2 3
Application Number:

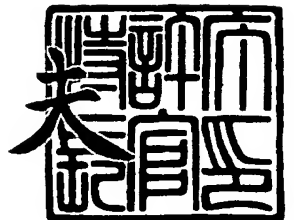
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 2 5 2 3]

出 願 人 コニカミノルタホールディングス株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 8 2 7 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 DKY01107

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 13/18

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

 【氏名】 池中 清乃

【特許出願人】

 【識別番号】 000001270

 【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090033

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 荒船 博司

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 027188

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源側から光軸方向に順に積層される厚さ t_1 ($0.5\text{ mm} \leq t_1 \leq 0.7\text{ mm}$) の透明保護基板と第 1 情報記録面と中間層と第二情報記録面とを少なくとも有する第 1 光情報記録媒体に対する情報の記録及び／又は再生に用いることができ、少なくとも波長 λ_1 ($380\text{ nm} \leq \lambda_1 \leq 450\text{ nm}$) の光束を、前記第 1 情報記録面及び前記第 2 情報記録面に集光させる際に、前記中間層の厚さに起因してこれら各情報記録面上の集光スポットに発生する球面収差を補正する球面収差補正機構を備えることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光ピックアップ装置であって、

前記球面収差補正機構は、前記波長 λ_1 の光束を前記第 1 情報記録面及び前記第 2 情報記録面のうち一方の情報記録面に集光させた状態から他方の情報記録面に集光させる際に、前記波長 λ_1 の光束の対物レンズへの入射角を変化させることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の光ピックアップ装置であって、

前記球面収差補正機構が、前記波長 λ_1 の光束の光路中に配置した光学素子、前記光源又は当該光学素子及び前記光源を光軸方向に移動させることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の光ピックアップ装置であって、

前記波面収差補正機構が、前記波長 λ_1 の光束の光路中に配置される液晶素子を備え、該液晶素子の屈折率分布を制御することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の光ピックアップ装置であって、

前記波長 λ_1 の光束の光路中に配置されるプラスチック製の光学素子を備え、前記波面収差補正機構が、前記光学素子に温度変化を与えることにより該光学素子の特性を変化させることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 6】 請求項 1 又は 3 に記載の光ピックアップ装置であって、

前記波面収差補正機構が、前記光源の個体差による発振波長の設計波長からの

ずれに起因して前記各情報記録面上の集光スポットに発生する球面収差を補正することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の光ピックアップ装置であって、

前記光源の個体差による発振波長の設計波長からのずれに起因して前記各情報記録面上の集光スポットに発生する球面収差を補正するため、前記波長 $\lambda 1$ の光束の光路中に配置した光学素子であって光ピックアップ装置の動作時に可動しない光学素子、前記光源又は当該光学素子及び前記光源を、光ピックアップ装置の製造時に光軸方向に移動させることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 8】 請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、

波長 $\lambda 2$ ($650\text{ nm} \leq \lambda 2 \leq 700\text{ nm}$) の光束を用いて、厚さ $t 2$ ($0.5\text{ mm} \leq t 2 \leq 0.7\text{ mm}$) の透明保護基板を有する第 2 光情報記録媒体に対する情報の記録及び／又は再生を行なうことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 9】 請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、

波長 $\lambda 3$ ($750\text{ nm} \leq \lambda 3 \leq 850\text{ nm}$) の光束を用いて、厚さ $t 3$ ($1.1\text{ mm} \leq t 3 \leq 1.3\text{ mm}$) の透明保護基板を有する第 3 光情報記録媒体に対する情報の記録及び／又は再生を行なうことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 10】 請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、

前記波長 $\lambda 1$ の光束に対する対物レンズの焦点距離 f が、

$$2.0\text{ mm} \leq f \leq 4.0\text{ mm}$$

を満たすことを特徴とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、例えばDVD（デジタルビデオディスク）の記録密度を高めて、記憶容量を大きくする方法として、二層の情報記録面（記録層）を有する光ディスク（二層ディスク）が知られている。

【0003】

二層ディスクは、光源側から光軸方向に順に、透明保護基板、第1情報記録面、中間層、第2情報記録面、裏側の保護基板を重ね合わせた構成になっている。

このように、二層ディスクにおいては、透明保護基板の表面から第2の記録層までの距離（厚さ）が、透明保護基板の表面から第1の記録層までの厚さよりも中間層の分だけ厚くなることから、各情報記録面上には、この厚さの違いに起因した球面収差が生じることになる。

しかし、対物レンズの像側開口数（NA）が0.6程度と比較的小さいDVD等では、上記球面収差は実用上支障が無い範囲に納まるので、球面収差の補正を行うことなく情報の記録再生を行うことが可能である。

【0004】

ここで、近年、波長400nm程度の青色レーザー光を用い、対物レンズの像側開口数（NA）を0.85程度とし、光ディスクの保護基板厚を約0.1mmとすることで、記録密度を高めたいわゆる高密度光ディスクの研究・開発が進められており、さらに、このような高密度光ディスクを二層化する技術の開発が進められている（例えば、特許文献1）。

特許文献1の光ディスク装置は、NAが0.8以上であり、透明保護基板の表面から第1情報記録面までの距離が0.09mm、透明保護基板の表面から第2情報記録面までの距離が0.11mmの二層化された高密度光ディスクを使用するものであり、各情報記録面に対する球面収差の補正量を予め求めておくことで各情報記録面に対する適切な球面収差補正を行なうものである。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-373441号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記特許文献1の技術は、波長400nm程度の青色レーザー光を用い、NAが0.85以上、保護基板厚が0.1mm程度の高密度光ディスクを二層化したものに対して用いるものである。

従って、例えば、NAを0.65程度に抑え、保護基板厚を0.6mm程度とした高密度光ディスク（以下、AOD (Advanced Optical Disc) と表記する。）を二層化したものに対して、特許文献1の技術をそのまま適用することが容易ではないという問題がある。

【0007】

本発明の課題は、上述の問題を考慮したものであり、対物レンズの像側開口数が0.65程度、保護基板厚が0.6mm程度で、二つの情報記録面を有する高密度光ディスクに対する情報の記録及び／又は再生に用いる光ピックアップ装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、光源側から光軸方向に順に積層される厚さ t_1 ($0.5\text{mm} \leq t_1 \leq 0.7\text{mm}$)の透明保護基板と第1情報記録面と中間層と第二情報記録面とを少なくとも有する第1光情報記録媒体に対する情報の記録及び／又は再生に用いることができ、少なくとも波長 λ_1 ($380\text{nm} \leq \lambda_1 \leq 450\text{nm}$)の光束を、前記第1情報記録面及び前記第2情報記録面に集光させる際に、前記中間層の厚さに起因してこれら各情報記録面上の集光スポットに発生する球面収差を補正する球面収差補正機構を備えることを特徴とする。

【0009】

請求項1に記載の発明によれば、波長 λ_1 ($380\text{nm} \leq \lambda_1 \leq 450\text{nm}$)の光束を用いて、厚さ t_1 ($0.5\text{mm} \leq t_1 \leq 0.7\text{mm}$)の透明保護基板と第1情報記録面と中間層と第二情報記録面とを少なくとも有する第1光情報記録媒体（二層化されたAOD）に対しても、中間層の厚さに起因して各情報記録面上の集光スポットに発生する球面収差を補正することが可能となり、AODの大容量化を実現できる。

【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の光ピックアップ装置であって、前記球面収差補正機構は、前記波長 λ 1の光束を前記第1情報記録面及び前記第2情報記録面のうち一方の情報記録面に集光させた状態から他方の情報記録面に集光させる際に、前記波長 λ 1の光束の対物レンズへの入射角を変化させることを特徴とする。

【0011】

請求項2に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を得られると共に、例えば、波長 λ 1の光束が第1情報記録面上にはほぼ収差なく集光している状態では、第2情報記録面上においては、第1情報記録面と第2情報記録面の間に介在する中間層の厚さに起因した球面収差が発生しており、この状態から、波長 λ 1の光束を第2情報記録面上にはほぼ収差なく集光させる際に、波長 λ 1の光束の対物レンズへの入射角を変化させることにより、第2情報記録面上の球面収差を実用上ほぼ支障が無い程度に補正することができる。

このような波長 λ 1の光束の対物レンズへの入射角の変化は、光ピックアップ装置を構成する、例えば光源やカップリングレンズ等の光学素子を光軸方向に移動させることにより実現できるので、従来の光ピックアップ装置の構成に、これら光源や光学素子を移動させる機構を新たに付加するだけでよく、光ピックアップ装置の製造コストを抑えることができる。

【0012】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の光ピックアップ装置であって、前記球面収差補正機構が、前記波長 λ 1の光束の光路中に配置した光学素子、前記光源又は当該光学素子及び前記光源を光軸方向に移動させることを特徴とする。

【0013】

請求項3に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を得られると共に、前記球面収差補正機構が、波長 λ 1の光束の光路中に配置した光学素子、前記光源又は当該光学素子及び前記光源を光軸方向に移動させる。ここで、波長 λ 1の光束の光路中に配置した光学素子とは、例えば、コリメータレンズ、カップリングレンズ、ビームエキスパンダー等、入射光束の発散角を変化させて出射する機能

を有する光学素子を指す。従って、これら光学素子や光源を光軸方向に移動させることにより、波長 λ 1の光束の対物レンズへの入射角を変化させ、中間層の厚さに起因して各情報記録面上の集光スポットに発生する球面収差を補正することが可能となる。

【0014】

請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の光ピックアップ装置であって、前記波面収差補正機構が、前記波長 λ 1の光束の光路中に配置される液晶素子を備え、該液晶素子の屈折率分布を制御することを特徴とする。

【0015】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を得られると共に、液晶素子の波長 λ 1の光束が通過する領域を、光軸を中心とした複数の輪帯状の領域に区分して、各領域の屈折率を変化させることにより、この領域内の屈折率分布を多段階で変化させることが可能となり、球面収差の補正精度を向上させることができる。

【0016】

請求項5に記載の発明は、請求項1に記載の光ピックアップ装置であって、前記波長 λ 1の光束の光路中に配置されるプラスチック製の光学素子を備え、前記波面収差補正機構が、前記光学素子に温度変化を与えることにより該光学素子の特性を変化させることを特徴とする。

【0017】

請求項5に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を得られると共に、プラスチックの温度変化による屈折率変化が大きいために、形状変化によって屈折率変化の影響を大きく受ける。従って、光学素子に入射した波長 λ 1の光束の方向は変化し、その結果、波長 λ 1の光束の対物レンズへの入射角が変化し、球面収差を補正することができる。

【0018】

請求項6に記載の発明は、請求項1又は3に記載の光ピックアップ装置であって、前記波面収差補正機構が、前記光源の個体差による発振波長の設計波長からのずれに起因して前記各情報記録面上の集光スポットに発生する球面収差を補正

することを特徴とする。

【0019】

請求項6に記載の発明によれば、請求項1又は3と同様の効果を得られると共に、光源の個体差により発生する上記球面収差を補正することができる。補正方法としては、波長 λ 1の光束の光路中に配置した光学素子や光源を球面収差補正機構により光軸方向に移動させる方法が挙げられる。特に、AOD等の高密度光ディスクでは、光束の波長がDVDやCDと比較して短いことから、光源の個体差による発振波長のずれの影響を大きく受けることになるので、光ピックアップ装置が、光源の個体差による球面収差を補正する機能を持つことが重要となる。

【0020】

請求項7に記載の発明は、請求項1に記載の光ピックアップ装置であって、前記光源の個体差による発振波長の設計波長からのずれに起因して前記各情報記録面上の集光スポットに発生する球面収差を補正するため、前記波長 λ 1の光束の光路中に配置した光学素子であって光ピックアップ装置の動作時に可動しない光学素子、前記光源又は当該光学素子及び前記光源を、光ピックアップ装置の製造時に光軸方向に移動させることを特徴とする。

【0021】

請求項7に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を得られると共に、波長 λ 1の光束の光路中に配置した光学素子であって光ピックアップ装置の動作時に可動しない光学素子、光源又は当該光学素子及び光源を、作業者が光ピックアップ装置の製造時に光軸方向に移動させることで上記球面収差を補正する。

ここで、波長 λ 1の光束の光路中に配置した光学素子とは、例えば、コリメータレンズ、カップリングレンズ、ビームエキスパンダー等、入射光束の発散角を変化させて出射する機能を有する光学素子を指す。従って、これら光学素子や光源を光軸方向に移動させることにより、波長 λ 1の光束の対物レンズへの入射角を変化させ、上記球面収差を補正することが可能となる。

上述のように、AOD等の高密度光ディスクを用いる場合、光ピックアップ装置が、光源の個体差による球面収差を補正する機能を持つことが特に重要となる。

【0022】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、波長 λ_2 ($650\text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 700\text{ nm}$) の光束を用いて、厚さ t_2 ($0.5\text{ mm} \leq t_2 \leq 0.7\text{ mm}$) の透明保護基板を有する第 2 光情報記録媒体に対する情報の記録及び／又は再生を行なうことを特徴とする。

【0023】

請求項 8 に記載の発明によれば、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項と同様の効果を得られると共に、第 2 光情報記録媒体として例えば DVD に対する情報の記録及び／又は再生も行なうことが可能となり、互換性を有する光ピックアップ装置を得ることができる。

【0024】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、波長 λ_3 ($750\text{ nm} \leq \lambda_3 \leq 850\text{ nm}$) の光束を用いて、厚さ t_3 ($1.1\text{ mm} \leq t_3 \leq 1.3\text{ mm}$) の透明保護基板を有する第 3 光情報記録媒体に対する情報の記録及び／又は再生を行なうことを特徴とする。

【0025】

請求項 9 に記載の発明によれば、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項と同様の効果を得られると共に、第 3 光情報記録媒体として例えば CD に対する情報の記録及び／又は再生も行なうことが可能となり、互換性を有する光ピックアップ装置を得ることができる。

【0026】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置であって、前記波長 λ_1 の光束に対する対物レンズの焦点距離 f が、 $2.0\text{ mm} \leq f \leq 4.0\text{ mm}$ を満たすことを特徴とする。

【0027】

請求項 10 に記載の発明によれば、請求項 1 ～ 10 のいずれか一項と同様の効果を得られると共に、十分な作動距離を確保できると共に、光ピックアップ装置の小型化を達成できる。

【0028】

【発明の実施の形態】

[第1の実施の形態]

本発明の光ピックアップ装置の第1の実施の形態を、図面を参照して説明する。

図1は第1光情報記録媒体10としてのAODの断面図である。

第1光情報記録媒体10は、光源側から光軸方向（前方から後方）に順に、透明保護基板11、第1情報記録面12、中間層13、第2情報記録面14、裏面の保護基板15が積層されて構成されるいわゆる二層ディスクである。

【0029】

透明保護基板11と中間層13は光束が通過可能な透明材料により成形されており、透明保護基板11の厚さ t_1 （光軸方向の距離）は約0.6mm、中間層13の厚さは約40 μ m程度となっている。なお、透明保護基板11の厚さ t_1 は0.5mm～0.7mmの範囲内であればよく、中間層13の厚さは特に限定されるものではない。

【0030】

図2に示すように、光ピックアップ装置20は、光源21としての半導体レーザ、半導体レーザから出射される波長 λ_1 （ $350\text{nm} \leq \lambda \leq 450\text{nm}$ ）の光束を通過させると共に第1光情報記録媒体10で反射した光束を分岐するビームスプリッタ22、波長 λ_1 の光束を第1情報記録面12及び第2情報記録面14に集光させることにより、各情報記録面上に集光スポットを形成する対物レンズ23、対物レンズ23を所定の方法に移動させる2次元アクチュエータ（図示せず）、凹レンズ24、光情報記録媒体からの反射光を検出する光検出器25、第1光情報記録媒体10の中間層13の厚さに起因して上記集光スポットに生じる球面収差を補正する球面収差補正機構30等から概略構成される。

なお、図2中の球面収差補正機構30は概念的に示しているにすぎず、光ピックアップ装置20の構成中の位置を限定するものではない。また、図2は、光ピックアップ装置20の一般的な構成を表すものにすぎず、必要に応じて、例えば、コリメータレンズ、カップリングレンズ、ビームエキスパンダー等、入射光束の発散角を変更して出射する機能を有する光学素子を配置しても良い。

また、対物レンズ 23 の像側開口数 (NA) は 0.65 となっている。

本実施の形態においては、光源 21 から光束が発散光として対物レンズ 23 に入射するいわゆる有限系の構成となっているが、コリメートレンズ等を配置することにより平行光が対物レンズ 23 に入射する無限系の構成としても良い。

【0031】

光ピックアップ装置 20 の動作について説明すると、まず、光源 21 から出射される波長 $\lambda 1$ の光束はビームスプリッタ 22 を通過して対物レンズ 23 の入射面に至り、対物レンズ 23 において屈折作用及び必要に応じて回折作用を受けて出射され、第 1 光情報記録媒体 10 の第 1 情報記録面 12 又は第 2 情報記録面 14 上に収束し、光軸 L 上に集光スポット P を形成する。

【0032】

詳しい説明は後述するが、波長 $\lambda 1$ の光束は、光源 21 から各情報記録面に至るまでの光路中において、球面収差補正機構 30 によりその波面を変調させる作用を受ける。これにより、波長 $\lambda 1$ の光束は、各情報記録面上においてほぼ収差がない状態、つまり、実用上支障が生じない程度に球面収差が補正された状態で集光スポットを形成する。

【0033】

次に、波長 $\lambda 1$ の光束は各情報記録面で反射し、再び対物レンズ 23 を通過して、ビームスプリッタ 22 で反射して分岐される。

そして、分岐された光束は凹レンズ 24 を経て光検出器 25 に入射し、光検出器 25 は入射光のスポットを検出して信号を出力し、その出力された信号を用いて光情報記録媒体に記録された情報の読み取り信号を得るようになっている。

また、光検出器 25 上での集光スポットの形状変化や位置変化による光量変化等を検出して合焦検出やトラック検出が行われる。この検出結果に基づいて 2 次元アクチュエータは対物レンズ 23 をフォーカス方向及びトラッキング方向に移動させるようになっている。

【0034】

次に、球面収差補正機構 30 について説明する。

本実施の形態においては、球面収差補正機構 30 は、光源 21 を光軸 L 方向に

移動させる駆動装置（図示略）を有している。

駆動装置の構成は特に限定されるものではなく、例えば、リニアモータや回転型モータ等、光源 21 を直線移動させることが可能な周知のアクチュエータを用いるものとする。

【0035】

そして、例えば、波長 $\lambda 1$ の光束が第 1 情報記録面 12 上にほぼ収差なく集光している状態では、第 2 情報記録面 14 上においては、第 1 情報記録面 12 と第 2 情報記録面 14 の間に介在する中間層 13 の厚さに起因した球面収差が発生している。

【0036】

そして、波長 $\lambda 1$ の光束を第 2 情報記録面 14 上に集光させる際には、球面収差補正機構 30 が駆動装置の駆動を制御して、光源 21 を前方（第 1 光情報記録媒体 10 から離れる方向）に所定量だけ移動させる。このように光源 21 を前方に所定量だけ移動させることにより、波長 $\lambda 1$ の光束の対物レンズ 23 への入射角が変化し、波長 $\lambda 1$ の光束を第 2 情報記録面 14 上に集光させることができる。

このように、球面収差補正機構 30 が光源 21 を前後方向に移動させることにより、情報の再生及び／又は記録を行なう側の情報記録面上の集光スポットの球面収差を実用上支障が無い程度に補正することができる。

【0037】

なお、本実施の形態においては、球面収差補正機構 30 が光源 21 を前後方向に移動させることにより、波長 $\lambda 1$ の光束の対物レンズ 23 への入射角を変化させるものとしたが、これに限らず、例えば、波長 $\lambda 1$ の光束の光路中に、入射光束の発散角を変化させて出射する光学素子（コリメートレンズやカップリングレンズ等）を配置し、この光学素子を前後方向に移動させることにより波長 $\lambda 1$ の光束の対物レンズ 23 への入射角を変化させるものとしてもよい。

【0038】

また、本実施の形態においては、波長 $\lambda 1$ の光束を用いて、透明保護基板 11 厚 $t 1$ が 0.6 mm の二層化された高密度光ディスクに対する情報の記録及び／

又は再生を行なうものとしたが、さらに、波長 λ_2 ($650\text{ nm} \leq \lambda_2 \leq 700\text{ nm}$)の光束を用いて、厚さ t_2 ($0.5\text{ mm} \leq t_2 \leq 0.7\text{ mm}$)の透明保護基板を有する第2光情報記録媒体(例えばDVD)に対する情報の記録及び／又は再生も可能な構成としてもよく、さらに、波長 λ_3 ($750\text{ nm} \leq \lambda_3 \leq 850\text{ nm}$)の光束を用いて、厚さ t_3 ($1.1\text{ mm} \leq t_3 \leq 1.3\text{ mm}$)の透明保護基板を有する第3光情報記録媒体(例えばCD)に対する情報の記録及び／又は再生も可能な構成としてもよい。この場合、第2光情報記録媒体及び第3光情報記録媒体のいずれか一方あるいは両方を二層化してもよい。

【0039】

なお、第2光情報記録媒体としては、DVDの他に、例えばMD(ミニディスク)、MO(光磁気ディスク)などの光ディスクを用いることができ、第3光情報記録媒体としては、CDの他に、例えばCD-R、RW(追記型コンパクトディスク)などの光ディスクを用いることができる。

また、波長 λ_1 の光束に対する対物レンズ23の焦点距離 f を $2.0\text{ mm} \sim 4.0\text{ mm}$ の範囲内とすることが好ましい。焦点距離 f が 4.0 mm より大きくなると、光ピックアップ装置20が光軸方向に大型化してしまい、一方、焦点距離 f が 2.0 mm より小さくなると、光ピックアップ装置20の作動距離(対物レンズ23の出射面から第1光情報記録媒体10の透明保護基板11までの距離)が短くなりすぎて、駆動中の第1光情報記録媒体10が対物レンズ23に干渉するおそれが生じる。

また、球面収差補正機構30が、光源21の個体差による発振波長の設計波長からのずれに起因して各情報記録面上の集光スポットPに発生する球面収差を補正するものとしてもよく、あるいは、波長 λ_1 の光束の光路中に配置した光学素子であって光ピックアップ装置20の動作時に可動しない光学素子、光源21又は当該光学素子及び光源21を、作業者が光ピックアップ装置20の製造時に光軸方向に移動させることでこの球面収差を補正することとしてもよい。

【0040】

[第2の実施の形態]

次に、図面を参照して本発明の第2の実施の形態を説明する。

本実施の形態においては、球面収差補正機構 30 が、波長 $\lambda 1$ の光束の光路中に配置される液晶素子 31 と液晶素子駆動回路 32 を備える点が上記第 1 の実施の形態との主な相違点であるため、以下、この相違点についておもに説明する。

【0041】

図 3 及び図 4 に示すように、液晶素子 31 は対物レンズ 23 の前方に配置されており、光軸を中心とした同心円状の複数（本実施の形態においては 3 つ）の領域 31a ~ 31c に区分されている。

各領域 31a ~ 31c には、例えばインジウム-錫-酸化物合金などの透明電極のパターンが形成されている。そして、液晶素子 31 に電圧が印加される前の状態では、各領域 31a ~ 31c の屈折率は一定となっており、液晶素子駆動回路 32 により各領域 31a ~ 31c に印可する電圧量を制御することで、各領域 31a ~ 31c の屈折率を変化させることが可能な構成となっている。

【0042】

そして、例えば、波長 $\lambda 1$ の光束が第 1 情報記録面 12 上にほぼ収差なく集光し、第 2 情報記録面 14 上において中間層 13 の厚さに起因した球面収差が発生している状態から、波長 $\lambda 1$ の光束を第 2 情報記録面 14 上に集光させる際に、図示しない制御部が光検出器 25 等からの出力信号に基づき、液晶素子駆動回路 32 が液晶素子 31 の各領域 31a ~ 31c に印加する電圧量を制御して、各領域 31a ~ 31c の屈折率を変化させる。

これにより、波長 $\lambda 1$ の光束の対物レンズ 23 への入射角が変化し、波長 $\lambda 1$ の光束の波面を、各領域において適宜変調することが可能となり、波長 $\lambda 1$ の光束を第 2 情報記録面 14 上にほぼ収差が無い状態で集光させることが可能となる。

このように、液晶素子 31 に対する印加電圧を調節することにより、液晶素子 31 の屈折率分布を変化させ、情報の再生及び／又は記録を行なう側の情報記録面上の集光スポットの球面収差を実用上支障が無い程度に補正することができる。

【0043】

[第 3 の実施の形態]

次に、図面を参照して本発明の第3の実施の形態を説明する。

図5及び図6に示すように、本実施の形態においては、波長 $\lambda 1$ の光束の光路中にプラスチック製の光学素子26（以下、「プラスチックレンズ」という。）が配置され、球面収差補正機構30が、この光学素子に温度変化を与える発熱体33と発熱体駆動回路34を備える点が上記第1の実施の形態との主な相違点である。以下、この相違点についておもに説明する。

【0044】

プラスチックレンズ26としては、例えばコリメートレンズ、カップリングレンズ、対物レンズ23等、光ピックアップ装置20の集光光学系を構成するレンズとして一般的に用いられるプラスチック製のレンズを利用してもよく、あるいはプラスチックレンズ26を別途集光光学系中に組み込むものとしてもよい。

図6に示すように、プラスチックレンズ26の周囲は発熱体33としての誘電コイル33aで覆われている。そして、図示しない制御部が光検出器25等からの出力信号に基づいて、発熱体駆動回路34が誘導コイル33aに印可する高周波電圧量を制御することで、誘電コイル33aの発熱によるプラスチックレンズ26自体の温度を調節し、さらには、温度変化によるプラスチックレンズ26の形状の変化及び屈折率の変化を調節することが可能な構成となっている。

【0045】

例えば、波長 $\lambda 1$ の光束が第1情報記録面12上にほぼ収差なく集光している状態では、上述のように第2情報記録面14上においては中間層13の厚さに起因した球面収差が発生している。

そして、波長 $\lambda 1$ の光束を第2情報記録面14上にほぼ収差なく集光させる際に、発熱体駆動回路34が誘電コイル33aに印加する電圧量を制御することで、プラスチックレンズ26の温度が変化し、プラスチックレンズ26は膨張により形状が変化し、屈折率も変化する。従って、プラスチックレンズ26に入射した波長 $\lambda 1$ の光束の進行方向が変化し、対物レンズ23への入射角も変化する。

【0046】

このように、プラスチックレンズ26の形状を調節することにより、上記第1の実施の形態で説明したように、波長 $\lambda 1$ の光束の対物レンズ23への入射角を

変化させることができる。

また、プラスチックレンズ 26 の屈折率を調節することにより、上記第 2 の実施の形態で説明したように、プラスチックレンズ 26 を通過する波長 $\lambda 1$ の光束の波面を変調させることができる。

このように、誘電コイル 33 a に印加する電圧量を調節することにより、プラスチックレンズ 26 の形状及び屈折率を変化させ、情報の再生及び／又は記録を行なう側の情報記録面上の集光スポットの球面収差を実用上支障が無い程度に補正することができる。

なお、本実施の形態においては、発熱体 33 として誘電コイル 33 a を用いるものとしたが、これに限らず、例えば発熱線等、周知の発熱体を用いることができる。

【0047】

【発明の効果】

本発明によれば、NA が 0.65 程度、保護基板厚が 0.6 mm 程度で、二つの情報記録面を有する高密度光ディスクに対しても、中間層の厚さに起因して各情報記録面上の集光スポットに発生する球面収差の補正が可能な光ピックアップ装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

AOD の構造を示す断面図である。

【図 2】

光ピックアップ装置の構成を示す平面図である。

【図 3】

光ピックアップ装置の構成を示す平面図である。

【図 4】

液晶素子の構造を示す正面図である。

【図 5】

光ピックアップ装置の構成を示す平面図である。

【図 6】

プラスチックレンズ及び発熱体を示す正面図である。

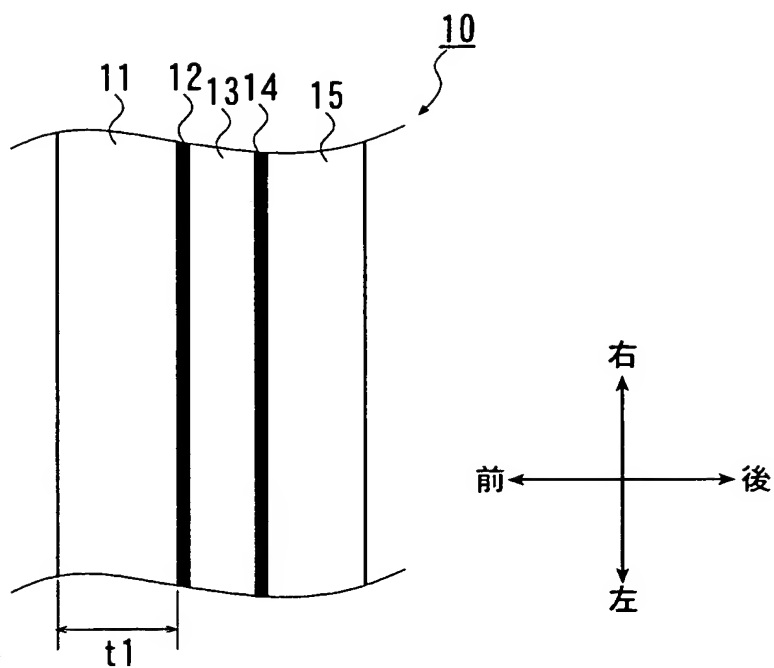
【符号の説明】

L	光軸
P	集光スポット
1 0	第 1 光情報記録媒体
1 1	透明保護基板
1 2	第 1 情報記録面
1 3	中間層
1 4	第二情報記録面
2 0	光ピックアップ装置
2 1	光源
2 6	プラスチック製の光学素子
3 0	球面収差補正機構
3 1	液晶素子

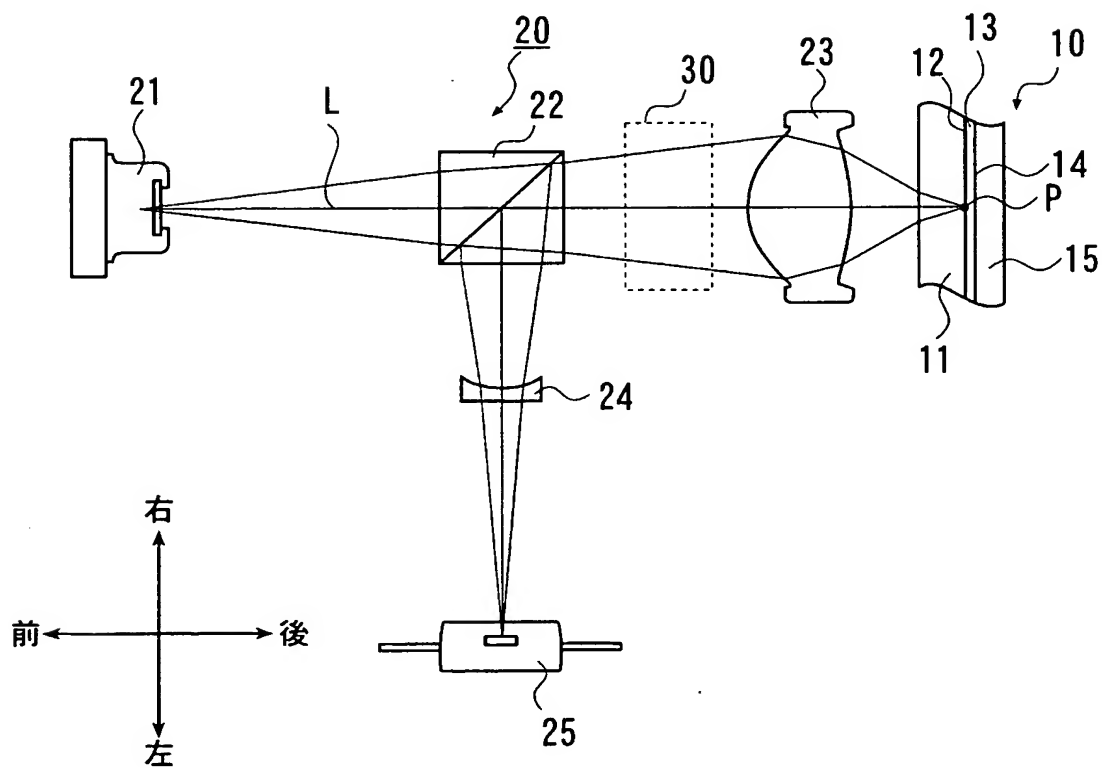
【書類名】

図面

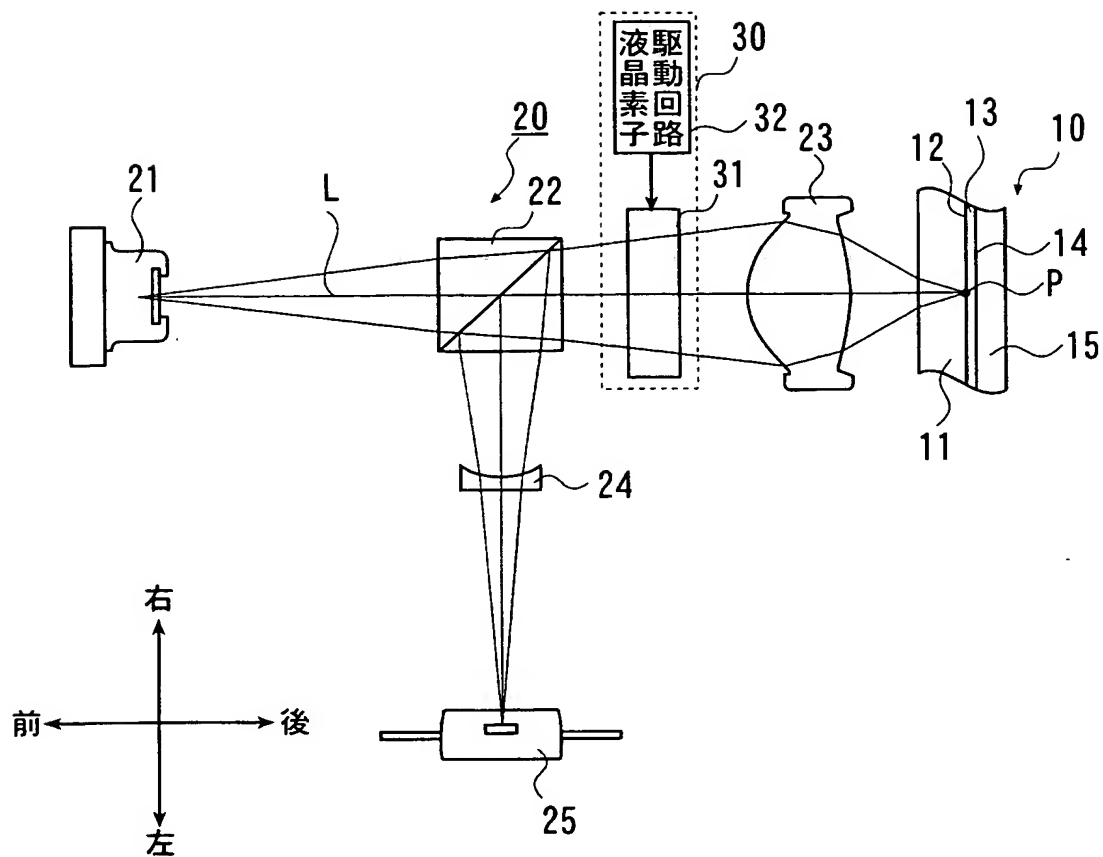
【図 1】



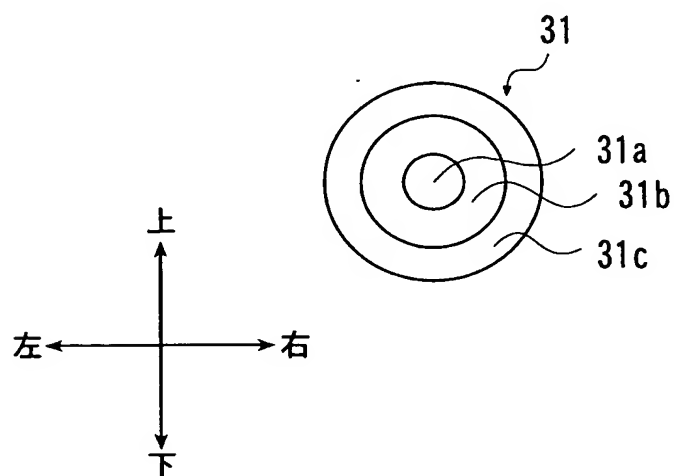
【図 2】



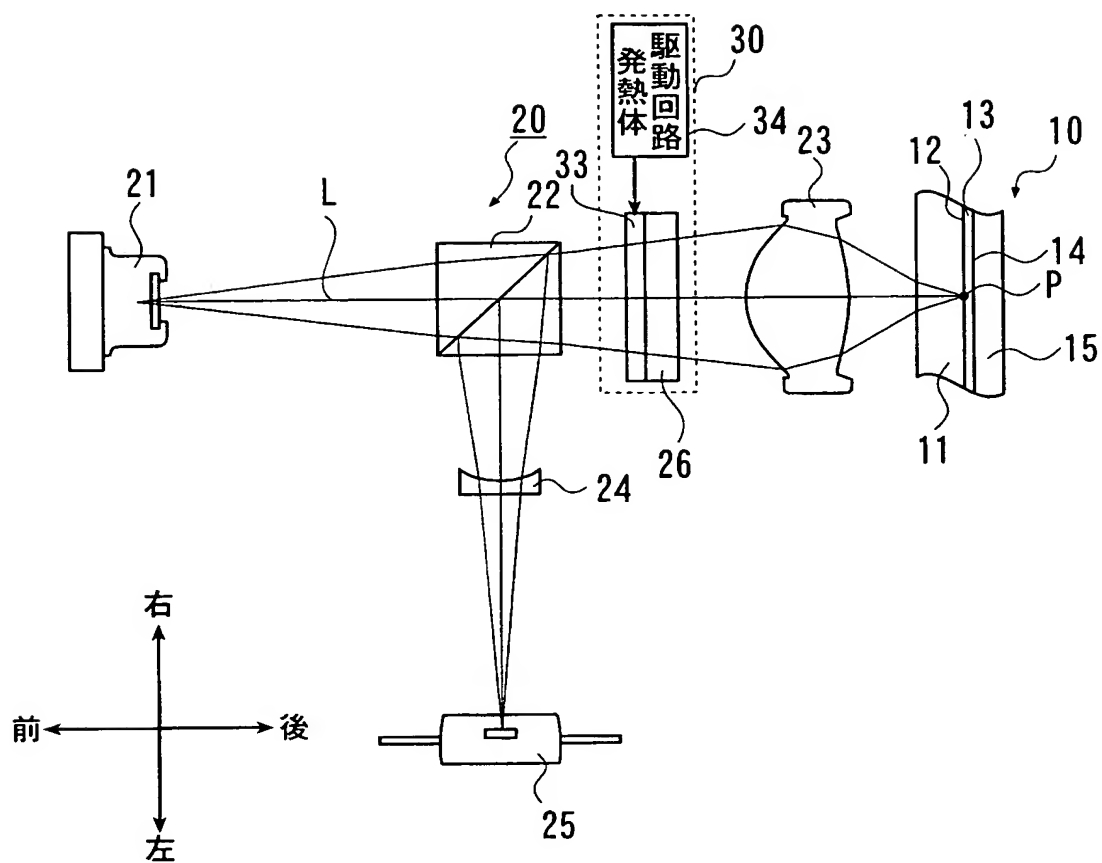
【図 3】



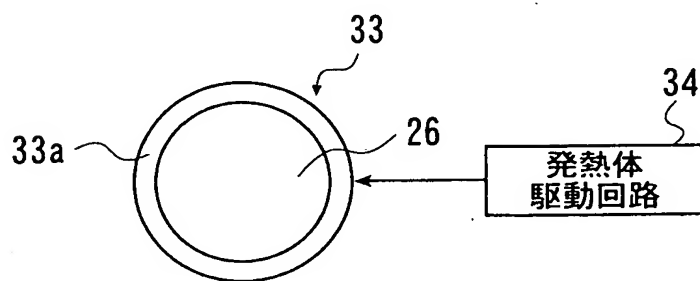
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対物レンズの像側開口数が0.65程度、保護基板厚が0.6mm程度で、二つの情報記録面を有する高密度光ディスクに対する情報の記録及び／又は再生に用いる光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 本発明の光ピックアップ装置は、光源側から光軸方向に順に積層される厚さ t_1 ($0.5\text{ mm} \leq t_1 \leq 0.7\text{ mm}$)の透明保護基板と第1情報記録面と中間層と第二情報記録面とを少なくとも有する第1光情報記録媒体に対する情報の記録及び／又は再生に用いることができ、少なくとも波長 λ_1 ($380\text{ nm} \leq \lambda_1 \leq 450\text{ nm}$)の光束を、前記第1情報記録面及び前記第2情報記録面に集光させる際に、前記中間層の厚さに起因してこれら各情報記録面上の集光スポットに発生する球面収差を補正する球面収差補正機構を備える。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 0 9 2 5 2 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 2 7 0]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 4 日
 [変更理由] 新規登録
 住 所 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号
 氏 名 コニカ株式会社

2. 変更年月日 2 0 0 3 年 8 月 4 日
 [変更理由] 名称変更
 住 所 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号
 氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社

3. 変更年月日 2 0 0 3 年 8 月 2 1 日
 [変更理由] 住所変更
 住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号
 氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社